

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006 年 6 月 29 日 (29.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/067843 A1

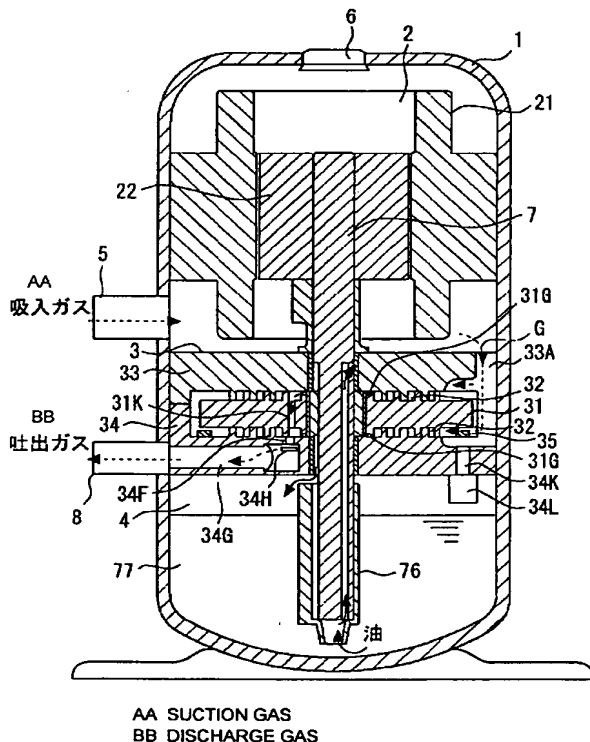
- (51) 国際特許分類:  
F04C 18/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019237
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 22 日 (22.12.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢野 賢司 (YANO, Kenji) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中村 利

之 (NAKAMURA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 須川 昌晃 (SUGAWA, Masaaki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 藤條 邦雄 (TOJO, Kunio) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 石園 文彦 (ISHIZONO, Fumihiko) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 角田 昌之 (KAKUDA, Masayuki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 関屋 慎 (SEKIYA, Shin) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 杉原 正浩 (SUGIHARA, Masahiro) [JP/JP]; 〒6570011 兵庫県神

[続葉有]

(54) Title: SCROLL COMPRESSOR

(54) 発明の名称: スクロール圧縮機



(57) Abstract: A scroll compressor having excellent assemblability, not requiring a thrust bearing, having a bearing structure where a compression section is supported at both ends, and having a simple scroll structure. The scroll compressor is composed of a compression section (3) having a swing scroll (31) and a pair of fixed scrolls (33, 34), a motor (2), a suction tube (5), and a discharge tube (8). The swing scroll (31) is provided in a closed container (1), and in the swing scroll (31), scrolls are substantially symmetrically formed on both surfaces of a swing base plate (31B) and a main shaft (7) is penetrated and fixed in the center section of the swing scroll (31). The pair of fixed scrolls (33, 34) allows the main shaft to penetrate through it, is arranged on both surfaces of the swing scroll, and has scrolls each corresponding to each of the scrolls to form a compression chamber (32). The motor (2) is provided in the closed container and drives the main shaft. The suction tube (5) is provided at the closed container, introduces suction gas into the closed container, and allows the gas to be sucked by the compression section after the gas cools the motor. The discharge tube (8) is provided at the closed container and discharges the suction gas compressed by the compression section.

(57) 要約: 組立性がよく、スラスト軸受を必要とせず、圧縮部を両側で軸支する両持ち軸受構造とするのに加えてスクロールの構造が簡単なスクロール圧縮機を提供する。密閉容器 1 内に設けられ、揺動台板 31B の両面にほぼ対称的に渦巻を形成すると共に、中心部に主軸 7 が貫通固定された揺動スクロール 31 と、上記主軸を貫通して上記揺動スクロールの両面に配設され、上記各渦巻と対応してそれぞれ圧縮室 32 を形成

[続葉有]

WO 2006/067843 A1



戸市灘区鶴甲2丁目11番地4号401号室 Hyogo (JP). 幸田 利秀 (KODA, Toshihide) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1600007 東京都新宿区荒木町20番地 インテック 88ビル5階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

する渦巻を有する一対の固定スクロール33、34とからなる圧縮部3、上記密閉容器内に設けられ、上記主軸を駆動するモータ2、上記密閉容器に設けられ、上記密閉容器内に吸入ガスを導入し、上記モータを冷却した後、上記圧縮部に吸入させる吸入管5及び上記密閉容器に設けられ、上記圧縮部によって圧縮された吸入ガスを吐出する吐出管8を備えた構成とする。

## 明 細 書

### スクロール圧縮機

### 技術分野

- [0001] この発明は、スクロール圧縮機、特に揺動スクロール台板の両面に渦巻歯を形成したスクロール圧縮機に関するものである。

### 背景技術

- [0002] 従来のスクロール圧縮機は、例えば縦型スクロール圧縮機の場合、容器内の上方に圧縮部が配設され、下方に駆動用のモータが配設されると共に、モータの更に下方に潤滑油溜め室が形成されていた。また、圧縮部は揺動スクロール台板の上面にのみ渦巻歯を形成した揺動スクロールと、上記渦巻歯に対向する固定スクロールとから構成され、揺動スクロールの下面に結合された偏心軸を介して上記モータで駆動することにより圧縮室を形成するようにしていた。(例えば特許文献1参照)。
- [0003] また、揺動スクロール台板の両面に渦巻歯を形成し、それぞれの渦巻歯に固定スクロールを対向させて揺動スクロールの上下面で圧縮室を形成し、各スクロールを貫通する軸によって揺動スクロールを駆動するようにしたタイプのももあるが、この場合には、揺動スクロールの上下面に形成する渦巻歯の高さを異ならせ、しかも上側圧縮室と下側圧縮室とを直列関係に結合して2段圧縮を行なうようにしていた。(例えば特許文献2参照)。

- [0004] 特許文献1: 日本特許第2743568号公報  
特許文献2: 日本特開平8-170592号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 従来のスクロール圧縮機は上記のように構成され、特許文献1においては、圧縮部が上方に、モータが下方に配設されていたため、端子を上方に設ける場合には、モータに接続したリード線を圧縮部を通過させて上方へ導き、端子に接続する必要があるため、作業性が悪いという問題点があった。
- [0006] また、端子を圧縮部とモータの間に設ける場合には、組立時に先ず容器にモータ

を焼嵌めなどで固定してからリード線を端子に接続し、その後、圧縮部を容器に固定する必要があり、組立作業が面倒であるという問題点があった。

[0007] 更に、圧縮部の下方でのみ軸支する片持ち軸受構造であったため、軸の傾動による軸受への片当りと、それに伴う軸受ロスの増大や焼損の問題があった。また、揺動スクロールが片面のみに渦巻歯を形成している場合には、作動ガスの圧縮によって生ずるスラスト負荷を受けるためにスラスト軸受が必要になるという問題点があった。

[0008] また、特許文献2においては、揺動スクロールの両面に圧縮室が形成されるため、作動ガスの圧縮によるスラスト負荷は互いに相殺される結果、スラスト軸受の負担は軽減されるが、揺動スクロールの上面の渦巻歯の高さと下面の渦巻歯の高さの比を、一方の圧縮室の最小密閉容積と他の圧縮室の最大密閉容積がほぼ等しくなるよう、あるいは一方の圧縮室の最大密閉容積と最小密閉容積の比にほぼ等しくなるよう設定する必要があるなどスクロールの構成が複雑になるという問題点があった。

[0009] この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、組立性がよく、スラスト軸受を必要とせず、圧縮部を両側で軸支する両持ち軸受構造とするのに加えてスクロールの構造が簡単なスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0010] この発明に係るスクロール圧縮機は、密閉容器内に設けられ、揺動台板の両面にほぼ対称的に渦巻歯を形成すると共に、中心部に主軸が貫通固定された揺動スクロールと、上記主軸を貫通して上記揺動スクロールの両面に配設され、上記各渦巻歯と対応してそれぞれ圧縮室を形成する渦巻歯を有する一対の固定スクロールとからなる圧縮部、上記密閉容器内に設けられ、上記主軸を駆動するモータ、上記密閉容器に設けられ、上記密閉容器内に吸入ガスを導入し、上記モータを冷却した後、上記圧縮部に吸入させる吸入管及び上記密閉容器に設けられ、上記圧縮部によって圧縮された吸入ガスを吐出する吐出管を備えたものである。

#### 発明の効果

[0011] この発明に係るスクロール圧縮機は上記のように構成され、例えば縦型とする場合には、容器の下方に圧縮部を配設し、上方にモータを配設し、ガラス端子をモータ上方の上端部に設けることができるため、容器内に圧縮部とモータを全て固定した後、

最後にリード線を端子に接続することができるため、組立性がよくなるものである。

- [0012] また、揺動スクロールの両面にほぼ対称の渦巻歯が形成されることにより、作動ガスの圧縮によって生ずるスラスト負荷が互いにキャンセルされる結果、スラスト軸受を設ける必要がない。

従って、CO<sub>2</sub> ガスのように高圧力、高荷重のガスを使用する場合には、周速が低く油膜形成が難しいスラスト軸受の油膜切れによる摩擦ロスの増大や焼損を防止することができる。

- [0013] また、圧縮部の両側で軸支する両持ち軸受構造であるため、軸にモーメントが発生することがなく、従って軸の傾動による軸受への片当りと、それに伴う軸受ロスの増大や焼損を防止することができる。

- [0014] 更に、揺動スクロールの両面の渦巻歯は、上述のように、ほぼ対称的で高さもほぼ同じに形成されるため、構造が簡単で容易に形成することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]この発明の実施の形態1の全体構成の一例を示す概略断面図である。
- [図2]実施の形態1における揺動スクロールの構成を示すもので、(a)は断面図、(b)は上面の構成を示す平面図、(c)は下面の構成を示す平面図である。
- [図3]図2に示す揺動スクロールの中心部に位置する球根部の構成を示すもので、(a)は斜視図、(b)は上面及び下面に設けられるシールリングの構成を示す斜視図である。
- [図4]球根部におけるシールリングの作用効果を説明するための説明用断面図である。
- [図5]実施の形態1における下側固定スクロールの構成を示すもので、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図である。
- [図6]実施の形態1における主軸と圧縮部との貫通構造及び主軸の下端部の構造を示す拡大図である。
- [図7]実施の形態1の動作を説明するため揺動スクロールの公転角度と圧縮室との関係を示す説明図である。

#### 符号の説明

- [0016] 1 密閉容器、2 モータ、3 圧縮部、4 潤滑油溜め室、5 吸入管、  
6 ガラス端子、7 主軸、8 吐出管、31 揺動スクロール、32 圧縮室、3  
3 上側固定スクロール、34 下側固定スクロール、35 オルダム継手、  
76 給油ポンプ、77 潤滑油。

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 実施の形態1.

以下、この発明の実施の形態1を図にもとづいて説明する。図1は、実施の形態1による縦型容器を使用した場合の全体構成の一例を示す概略断面図、図2は、実施の形態1における揺動スクロールの構成を示すもので、(a)は後述する(c)のA-A線に沿った断面図で、左側が上面、右側が下面を示す。(b)は揺動スクロールの上面の構成を示す平面図、(c)は同じく下面の構成を示す平面図である。

- [0018] また、図3は、図2に示す揺動スクロールの中心部に位置する球根部の構成を示すもので、(a)は球根部の形状を示す斜視図、(b)は球根部の上面及び下面に設けられるシールリングの構成を示す斜視図、図4は、球根部におけるシールリングの作用効果を説明するための説明用断面図、図5は、実施の形態1における固定スクロールのうち、図1において下側の固定スクロールの構成を例示するもので、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図である。

- [0019] 図1において、スクロール圧縮機は、縦型の密閉容器1内の上方にモータ2を配設し、下方に圧縮部3を配設すると共に、圧縮部3の下方に潤滑油溜め室4を形成している。

また、モータ2と圧縮部3の中間部における密閉容器1に吸入ガスを吸入するための吸入管5が設けられ、モータ2の上部における密閉容器1の上端にはガラス端子6が設けられている。

- [0020] モータ2はリング状に形成された周知のステータ21と、その内部で回転し得るように支承されたロータ22とから構成されている。また、ロータ22には主軸7が固定され、この主軸7が圧縮部3を貫通して潤滑油溜め室4まで延在されている。圧縮部3と主軸との関係については後述する。

- [0021] 圧縮部3は揺動台板の上面と下面にそれぞれほぼ対称的で高さもほぼ同じ渦巻歯

が形成された揺動スクロール31と、揺動スクロール31の上面に対向配置され、揺動スクロール31の上面渦巻歯と対応して圧縮室32を形成する渦巻歯を有する上側固定スクロール33と、揺動スクロール31の下面に対向配置され、揺動スクロール31の下面渦巻歯と対応して圧縮室32を形成する渦巻歯を有する下側固定スクロール34と、下側固定スクロール34と揺動スクロール31との間に配設された周知のオルダム継手35とを有する。

[0022] 揺動スクロール31の詳細構成を図2にもとづいて説明する。この図に示すように揺動スクロール31は、中心部を構成し、円弧等の曲線からなる球根部31Aと、その外周に延在する円板状の揺動台板31Bとを有する。

[0023] 球根部31Aは、その拡大図を図3(a)に示すように、中心部には主軸7が貫通する孔31Cが形成され、その内周壁に揺動軸受31Dが設けられると共に、揺動軸受31Dの外周側の球根部の両面にシールリング溝31Eが形成され、この溝に図3(b)に示すような合い口31Fを有するシールリング31Gが挿入されている。シールリング31Gの詳細については後述する。

[0024] 球根部31Aには本来、インボリュート曲線あるいは円弧による渦巻歯が、その中心から外方に向けて形成されるものであるが、渦巻歯の巻数は圧縮機の圧縮比に比例することから、例えば空調条件でHFCガスが使用される場合には圧縮比3で運転され、渦巻歯の巻数も3巻以上が必要とされるが、低圧縮比のCO<sub>2</sub>ガスが使用される場合には圧縮比2で運転され、渦巻歯の巻数も2巻以上となり、HFCガスの場合に比して渦巻歯の巻数を1巻減らすことが可能となる。

[0025] 従って中心側の1巻相当分以上を減らすことにより、球根部31Aの中心部に主軸貫通用の孔31Cを形成し揺動軸受31Dを設けることが可能になったものである。

これはCO<sub>2</sub>ガスに限らず低圧縮比が定格条件となる他のいかなる用途においても適用することができる。

[0026] また、揺動台板31Bの上面及び下面には、ほぼ対称的で高さも球根部とほぼ同じ渦巻歯がインボリュート曲線あるいは円弧によって2巻以上形成される。

ほぼ対称的とは、図2(a)に示す渦巻歯の厚さt、高さh、ピッチp、巻数nがほぼ等しく、それによりガス圧縮時に発生するスラスト方向の反力が完全に、またはほぼ等しく

なるようにされていることを意味する。

[0027] このため、揺動スクロール31に作用する圧縮時の上下方向に対するスラスト推力を相殺させ、スラスト方向の負荷が実質ゼロとなるため、スラスト軸受をなくすることができる。

また、スラスト推力を相殺できるため、スクロールの歯高を低くして、その分渦巻の径方向を広げて、いわゆる薄いパンケーキ形状とすることによりラジアル方向力を相対的に小さくすることができ、ジャーナル軸受の信頼性を向上することができる。

[0028] なお、上面及び下面の渦巻歯は、ほぼ対称的とされているが、具体的には下方に向けて僅かなスラスト推力が発生するように、例えば上下の圧縮室のガス圧に差が生ずるようにされている。

[0029] このため、揺動スクロール31は下方の渦巻歯が下側固定スクロール34に圧接され、上方の渦巻歯は上側固定スクロール33との間に隙間が生じるため、上方の渦巻歯の上端面には図2(a)(b)に示すように、チップシール溝31Hが形成され、その内部にチップシール36(図6)を装着するようにしている。また、下面の最外周部にはオルダム継手35に対応するオルダム溝31Jが形成されている。

[0030] 球根部31Aに設けられるシールリング31Gは、図3(b)に示すように、断面矩形で合い口31Fを有するリングとして形成され、図3(a)に示すシールリング溝31Eに挿着される。このシールリング31Gは、圧縮動作時において、主軸7と揺動軸受31Dが低圧であるのに対し、渦巻歯の中心側は高圧となるため、両者間を仕切って漏れを防止するために球根部31Aに配設される。

[0031] 仕切り作用は図4に示すように、シールする前後の空間の差圧によって高圧側である図4の左方及び下方から矢印で示すように押圧されてシールリング溝31E内でシールリング31Gがシールリング溝31Eの図において右方の壁及び上方の固定スクロール33に押し付けられて接触シールを行なうものである。

[0032] この場合、固定スクロール面においては摺動接触となるが、チップシールと同様に、小半径でのミソスリ運動により周速が小さい摺動であるため、摩擦や摺動ロスは小さい。

[0033] また、球根部31Aには後述するように揺動スクロール31の両面の圧縮室で圧縮さ



れたガスを合流させて固定スクロールの吐出口に導くために揺動台板31Bを上下方向に貫通する連通口31Kがシールリング溝31Eの外方に形成されている。

[0034] この連通口31Kはシールリング溝31Eに沿った長孔として形成され、あるいは複数の孔を隣接配置して実質的に長孔と同等な作用をする孔として形成され、圧縮室をまたがず、かつ後述する固定スクロールの吐出口と常時連通する位置に設けられる。

[0035] 次に、固定スクロールの詳細構成を図5にもとづいて説明する。図5は、下側固定スクロール34の一例を示したものである。

[0036] 図5(a) (b)に示すように、固定台板34Aの中心部に主軸7が貫通する孔34Bが形成され、この孔の内周面に主軸受34Cが設けられている。

固定台板34Aの中心部である主軸受34Cの外周部には、揺動スクロール31の球根部31Aを收容して揺動スクロール31の旋回駆動を許容する凹部34Dが形成され、その外周に揺動スクロール31のインボリュート曲線あるいは円弧からなる渦巻歯と同一寸法で、かつ位相が180度回転した渦巻歯34Eが2巻以上形成されている。

[0037] また、凹部34D内に圧縮ガスを吐出するための吐出口34Fを揺動スクロールのシールリング31Gをまたがないように設けている。

吐出口34Fは、また、固定スクロールの最内側渦巻歯の内面に沿った長孔として形成され、あるいは複数の孔を隣接配置して実質的に長孔と同等な作用をする孔として形成され、揺動スクロールの連通口31Kと常時連通する位置に設けられている。

[0038] 更に、吐出口34Fと連通し、圧縮ガスを吐出管8(図1)を経て機外へ導く吐出流路34Gが形成され、吐出流路34G内で吐出口34Fに対向した位置には、図1に示すように、吐出ガスの逆流を阻止する吐出弁34Hが配設されている。

[0039] 下側固定スクロール34の最外周部には吸入ガスの下側圧縮室への吸入部となる吸入口34Jが設けられると共に、この吸入口34Jから密閉容器下部の潤滑油溜め室4に連通する排出口34K(図1)が設けられ、排出口34Kの潤滑油溜め室4側に、図1に示すように、チェック弁34Lが設けられている。

[0040] このチェック弁34Lは圧縮機の起動時に冷媒等が寝込んだ油が発泡して圧縮機外へ流出するのを防止するためのものである。なお、吸入ガスの圧縮室への吸入経路

は、図1に示すように、上側固定スクロール33の最外周部に形成された吸入口33Aと上述した下側固定スクロール34の吸入口34Jとを含めて図1に破線矢印Gで示すように形成され、揺動スクロール31の上面及び下面に形成されるそれぞれの圧縮室へ吸入ガスを導入するようにされている。

[0041] 主軸7は図1に示すように、上端部がモータ2のロータ22に嵌合され、下端部は上側固定スクロール33の貫通孔及び揺動スクロール31の貫通孔31C並びに下側固定スクロール34の貫通孔34Bを貫通して潤滑油溜め室4の潤滑油77中に浸漬されている。

[0042] 主軸7と圧縮部3との貫通構造及び主軸7の下端部の構造の拡大図を図6に示す。即ち、主軸7と上側固定スクロール33との間には主軸受33Bが設けられ、主軸7の主軸受33Bと接する部分から下端にかけて主軸7の表面に平坦面を形成する切欠き部71が形成され、切欠き部71に対応する平坦面を有する偏心孔(図示せず)が形成されたスライダ72が主軸7の切欠き部71に嵌合され、このスライダ72の外周面が図2に示す揺動スクロール31の揺動軸受31Dの内周面と接するように配設され、主軸7と共に偏心軸を構成して揺動軸受31Dを介して揺動スクロール31を駆動するようにされている。

[0043] また、スライダ72の上面と下面には潤滑油の経路となる凹部73が形成され、また、スライダ外周部の揺動軸受31Dと接する面の一部には上面の凹部73と下面の凹部73とを連通する上下方向の給油溝74が形成されている。

[0044] 主軸7の内部には下端から上側固定スクロール33の主軸受33Bに至る偏心した給油孔75が形成されると共に、主軸7の下端には給油ポンプ76が装着され、この給油ポンプ76が密閉容器1の下端で潤滑油77中に浸漬するようにされている。

[0045] 次に、実施の形態1の動作について説明する。

吸入管5から密閉容器1内に吸入されたガスは、先ずモータ2の部分に流入し、モータ2を冷却した後に、上側固定スクロール33の外周部に設けられた吸入口33Aから破線矢印Gで示すように、揺動スクロール31の上下面の圧縮室32に取り込まれる。

[0046] その後、揺動スクロール31が上側及び下側固定スクロール33及び34に対して自

転しない公転運動をし、周知の圧縮原理により形成された一对の三日月形の圧縮室が中心に向かって次第にその容積を縮小し、最後に吐出口34Fのある最内室で一对の圧縮室が連通し、吐出流路34Gを経て圧縮機外へ流出する。

[0047] 図7は、揺動スクロール31の公転運動によって形成された一对の三日月形の圧縮室が中心に向かって次第にその容積を縮小していく過程を示したもので、図7(a)は揺動スクロール31の公転角度 $0^{\circ}$ の状態を示す。斜線を施した部分が揺動スクロールの渦巻歯であり、黒く塗った部分が固定スクロールの渦巻歯である。

[0048] 図7(a)の状態では最外周の圧縮室が閉じ込みを終了し、一对の三日月形の圧縮室AとBが形成される。図7(b)は反時計方向に公転角度 $90^{\circ}$ だけ公転した状態を示す。

一对の圧縮室A、Bは容積を縮小しながら中心に向かって移動している。

[0049] 図7(c)は公転角度が $180^{\circ}$ の状態を示し、図7(d)は公転角度 $270^{\circ}$ の状態を示す。この状態では吐出口34Fのある最内室で圧縮室AとBが連通し、吐出口34Fから吐出される。

[0050] 図7において、揺動スクロール31の球根部31Aの形状は、破線で示す部分までインボリュート曲線をなし、圧縮室Bの一方の境界を形成している。これより中心側は圧縮に寄与しない最内室を形成する球根部曲線となり、固定スクロール34の渦巻歯の内面と組み合わされて境界面を形成する。

[0051] 吐出口34Fは圧縮に寄与しない最内室に設けられており、圧縮工程中に上述したシールリング31Gをまたぐことがないように位置関係が設定され、十分な流路面積が確保できるように設けられている。このため、圧縮工程中に球根部31Aで吐出口34Fを完全に塞ぐことがないように、球根部曲線と固定スクロールの渦巻歯の内面の曲線は空間部を確保できるように形成されている。

[0052] スクロール圧縮機のように組込容積比固定タイプの圧縮機においては、設定された圧縮比よりも高圧縮比運転がなされた場合に、最終吐出工程において圧縮不足ロスが生じる。この圧縮不足ロスは、例えば図7(d)のように最内室と圧縮室AとBとの連通時において、最内室の圧力が圧縮室A、Bの圧力よりも高いことを意味し、そのため連通時に最内室から圧縮室A、Bへ逆流が生じ、その分、圧縮動力にロスが生じる

。 [0053] 従って、トップクリアランス容積(吐出弁34Hより上流の容積で、具体的には最内室と吐出口34Fと連通口31Kの和に相当する)は最小限に抑え、かつ圧縮室AとBとの連通時に吐出口34Fへの流路を十分に確保するため、球根部31Aに若干の逃がし部34Mを形成している。逃がし部34Mは換言すれば曲率半径を小さくし幅を広げて流路を確保しようとするものである。

[0054] 次に、給油について説明する。図6に示すように、給油ポンプ76によって主軸7の下端から矢印で示すように吸引された潤滑油77は、主軸7内の給油孔75を通して矢印で示すように吸い上げられ、上側固定スクロール33の主軸受33B内に給油される。

。 [0055] その後、主軸に形成された切欠き部71の平坦部を通り下降してスライダ72の上面に形成された凹部73を経てスライダ72の外周面に上下方向に形成された給油溝74に流入しスライダ72を潤滑する。

[0056] 給油溝74を下降した油はスライダ下面に形成された凹部73を経て下側固定スクロール34に形成された戻り孔34Nを通して主軸の中心方向へ流れ、再び主軸7の切欠き部71を下降して下側固定スクロール34の主軸受34Cに給油しながら主軸受34Cの下端部から矢印で示すように主軸外へ排出され、潤滑油溜め室4に戻る。

[0057] 上述のように潤滑油77は給油から排油まで吸入ガスの流れと直接接触することなく閉ループを構成する一連の循環給油経路を形成している。

従って、吸入ガスに油が巻き込まれて圧縮機外へ流出する事態を防止することができる。

[0058] 実施の形態1は以上のように構成されているため、例えば、空調機省エネのため熱交換器容積を大きくしたり、負荷平準化ピークカット氷蓄熱システムのように、低圧縮比で通常運転されるようにチューニングされた装置で使用する場合や、空調運転で通常運転が低圧縮比となるCO<sub>2</sub>ガスのような冷媒を使用する場合に適しており、高効率を維持することができる。

#### 産業上の利用可能性

[0059] この発明は低圧縮比で通常運転されるようにチューニングされた空調機や氷蓄熱

システムあるいは通常運転が低圧縮比となるCO<sub>2</sub>ガスのような冷媒を使用した空調機に利用し得るものである。

## 請求の範囲

- [1] 密閉容器内に設けられ、揺動台板の両面にほぼ対称的に渦巻歯を形成すると共に、中心部に主軸が貫通固定された揺動スクロールと、上記主軸を貫通して上記揺動スクロールの両面に配設され、上記各渦巻歯と対応してそれぞれ圧縮室を形成する渦巻歯を有する一对の固定スクロールとからなる圧縮部、上記密閉容器内に設けられ、上記主軸を駆動するモータ、上記密閉容器に設けられ、上記密閉容器内に吸入ガスを導入し、上記モータを冷却した後、上記圧縮部に吸入させる吸入管及び上記密閉容器に設けられ、上記圧縮部によって圧縮された吸入ガスを吐出する吐出管を備えたスクロール圧縮機。
- [2] 上記密閉容器を垂直に設置し、上記圧縮部を上記密閉容器内の下部に配設し、上記モータを上記密閉容器内の上部に配設すると共に、上記圧縮部の下方の密閉容器内に潤滑油溜め室を形成し、上記潤滑油溜め室から潤滑油を汲み上げる給油ポンプを上記主軸の下端に装着したことを特徴とする請求項1記載のスクロール圧縮機。
- [3] 上記圧縮部によって上記密閉容器内をモータ室と潤滑油溜め室に仕切り、上記吸入管をモータ室に設け、上記吐出管を上記圧縮部に設けると共に、上記給油ポンプに連通し、上記主軸内を経て上側固定スクロール軸受に開口し、揺動スクロール軸受、下側固定スクロール軸受を通過して上記潤滑油溜め室に至る給油経路を形成したことを特徴とする請求項2記載のスクロール圧縮機。
- [4] 上記圧縮部に、モータ室と潤滑油溜め室とを連通する通路を設け、この通路の潤滑油溜め室側開口部に潤滑油の逆流を防止するチェック弁を設けたことを特徴とする請求項3記載のスクロール圧縮機。
- [5] 上記圧縮部を構成する上側固定スクロールの外周部に、上記モータ室と上記圧縮室とを連通する吸入口を設けたことを特徴とする請求項3記載のスクロール圧縮機。
- [6] 上記吸入管を上記圧縮部近傍の密閉容器に設け、ガラス端子を上記密閉容器の上端部に設けたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。
- [7] 上記揺動スクロールの主軸側に設けられた軸受及び上記固定スクロールと主軸と

の間に設けられた軸受と、上記両スクロールによって形成される圧縮室との間をシールするシール手段を上記揺動スクロールに設けたことを特徴とする請求項1〜請求項6のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

[8] 上記シール手段は、上記揺動スクロールの球根部において上記固定スクロールとの対面部に設けられることを特徴とする請求項7記載のスクロール圧縮機。

[9] 密閉容器内に設けられ、揺動台板の両面にほぼ対称的に渦巻歯を形成すると共に、中心部に主軸が貫通固定された揺動スクロールと、上記主軸を貫通して上記揺動スクロールの両面に配設され、上記各渦巻歯と対応してそれぞれ圧縮室を形成する渦巻歯を有する一对の固定スクロールとからなる圧縮部及び上記密閉容器内に設けられ、上記主軸を駆動するモータを備え、上記揺動スクロール及び固定スクロールは、上記主軸の外周に向けて2巻以上の渦巻歯を形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

[10] 上記揺動スクロールは、中心部で軸受を形成し、円弧等の曲線からなる球根部と、その外周に上記球根部とほぼ同じ高さに形成され、インボリュート曲線からなる連続した渦巻歯を有する渦巻部とから形成されていることを特徴とする請求項1〜請求項9のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

[11] 上記固定スクロールは、中心部に上記揺動スクロールの球根部を収容する凹部を有し、その外周に上記揺動スクロールのインボリュート曲線からなる渦巻歯と同寸法で位相が180度回転した渦巻歯が形成されていることを特徴とする請求項10記載のスクロール圧縮機。

[12] 上記吸入ガスとして上記スクロール圧縮機が低圧縮比運転となるガスを使用することを特徴とする請求項1〜請求項11のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

[13] 上記吸入ガスはCO<sub>2</sub>ガスであることを特徴とする請求項1〜請求項12のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

[14] 上記揺動スクロールの球根部は、トップクリアランス容積が最小となるような形状としたことを特徴とする請求項10〜請求項13のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

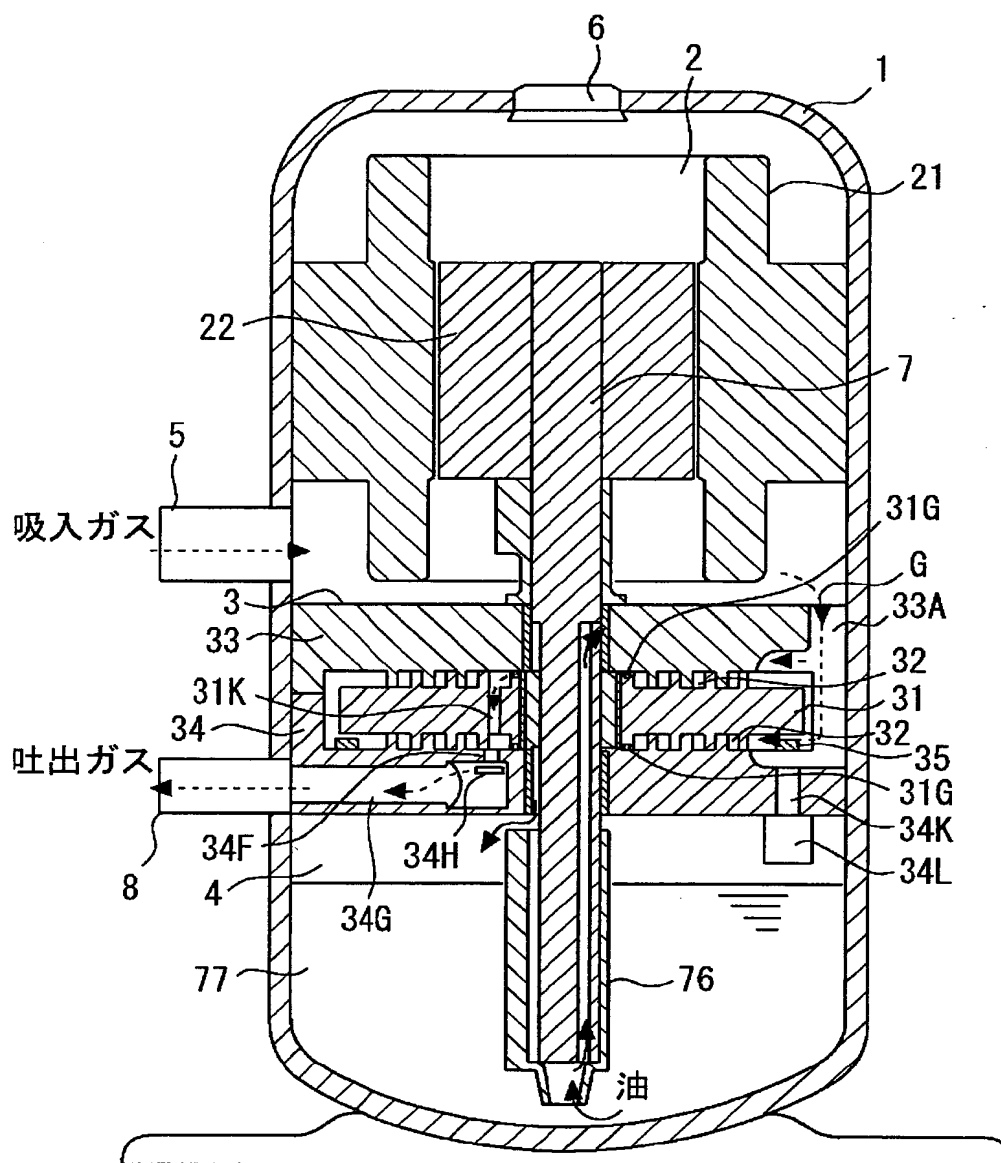
[15] 上記圧縮室は揺動スクロールと固定スクロールの組み合わせによって一对形成され、吐出工程へ移る最終圧縮工程で上記一对の圧縮室が互いに連通するための通

路を上記揺動スクロールの球根部に設けたことを特徴とする請求項10～請求項14のいずれか1項記載のスクロール圧縮機。

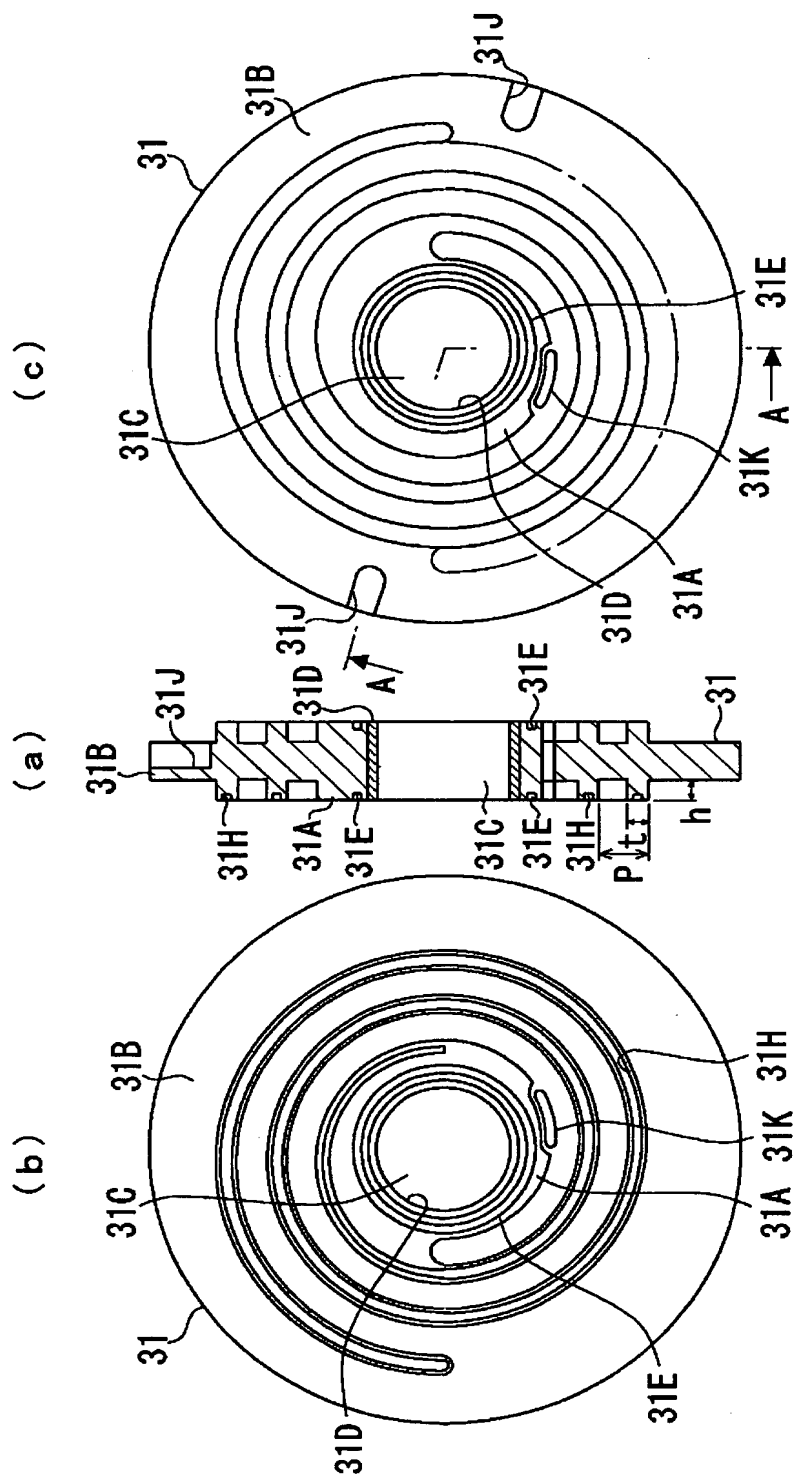
- [16] 上記固定スクロールの中心部で、上記シール手段をまたがない個所に圧縮ガスの吐出口を設けたことを特徴とする請求項7または請求項8記載のスクロール圧縮機。
- [17] 上記吐出口は一方の固定スクロールにのみ設けると共に、上記揺動スクロールの球根部近傍で揺動台板を貫通し、上記圧縮室をまたがず、かつ上記シール手段の外側にあって上記吐出口と常時連通する個所に連通口を設けたことを特徴とする請求項16記載のスクロール圧縮機。
- [18] 上記吐出口及び連通口は、長孔として、または複数個の孔を隣接配置して形成したことを特徴とする請求項16または請求項17記載のスクロール圧縮機。



[図1]

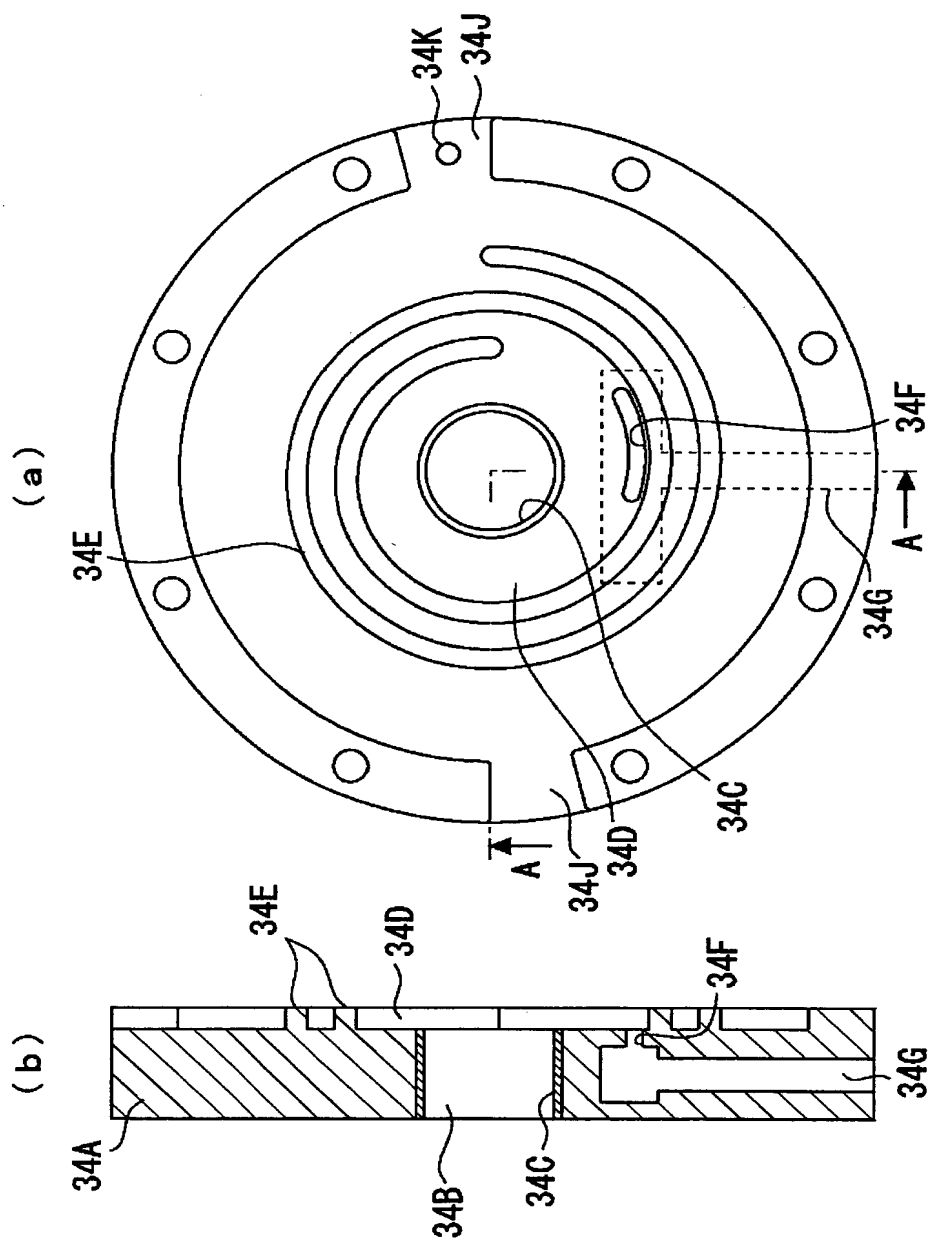


[図2]

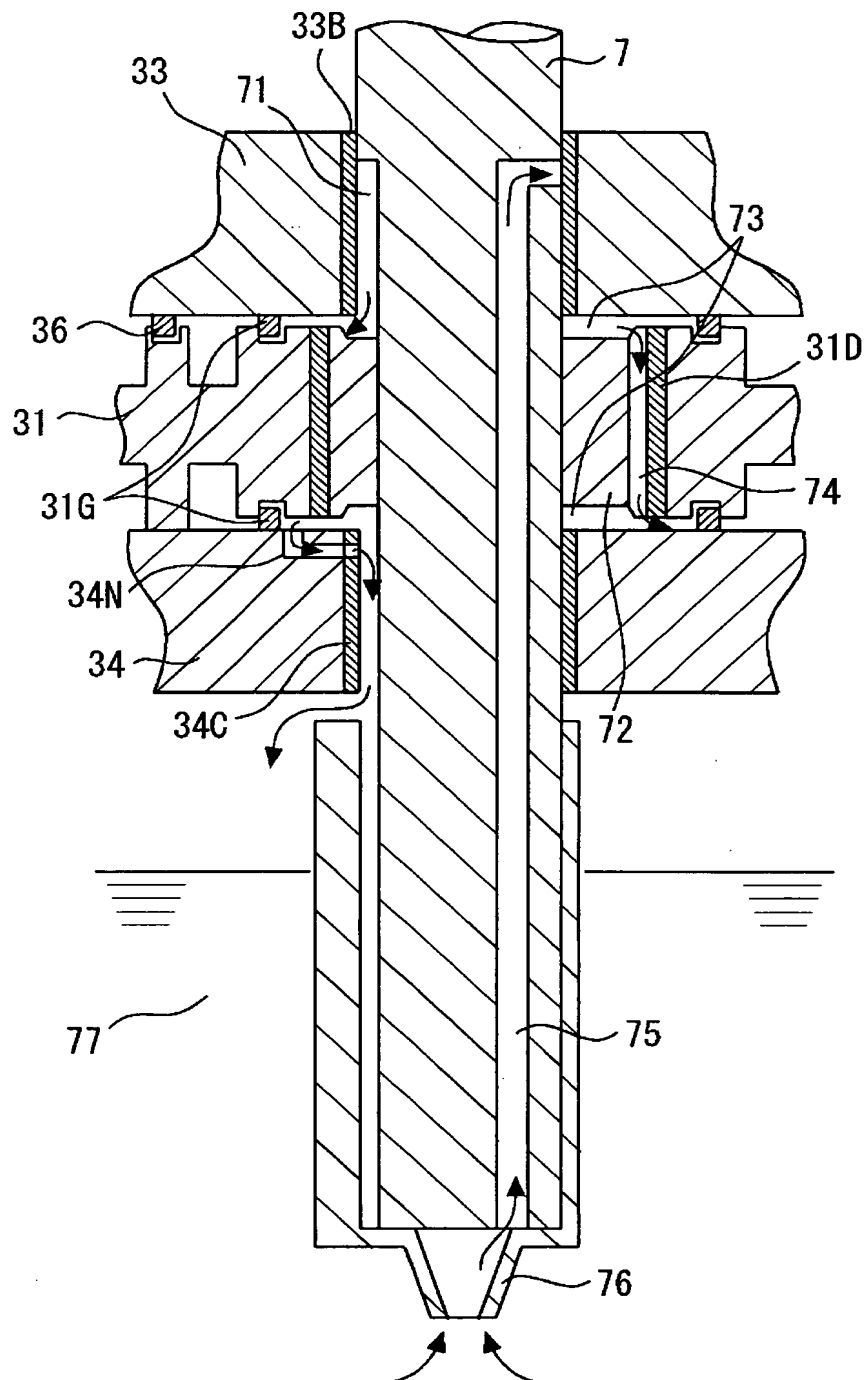




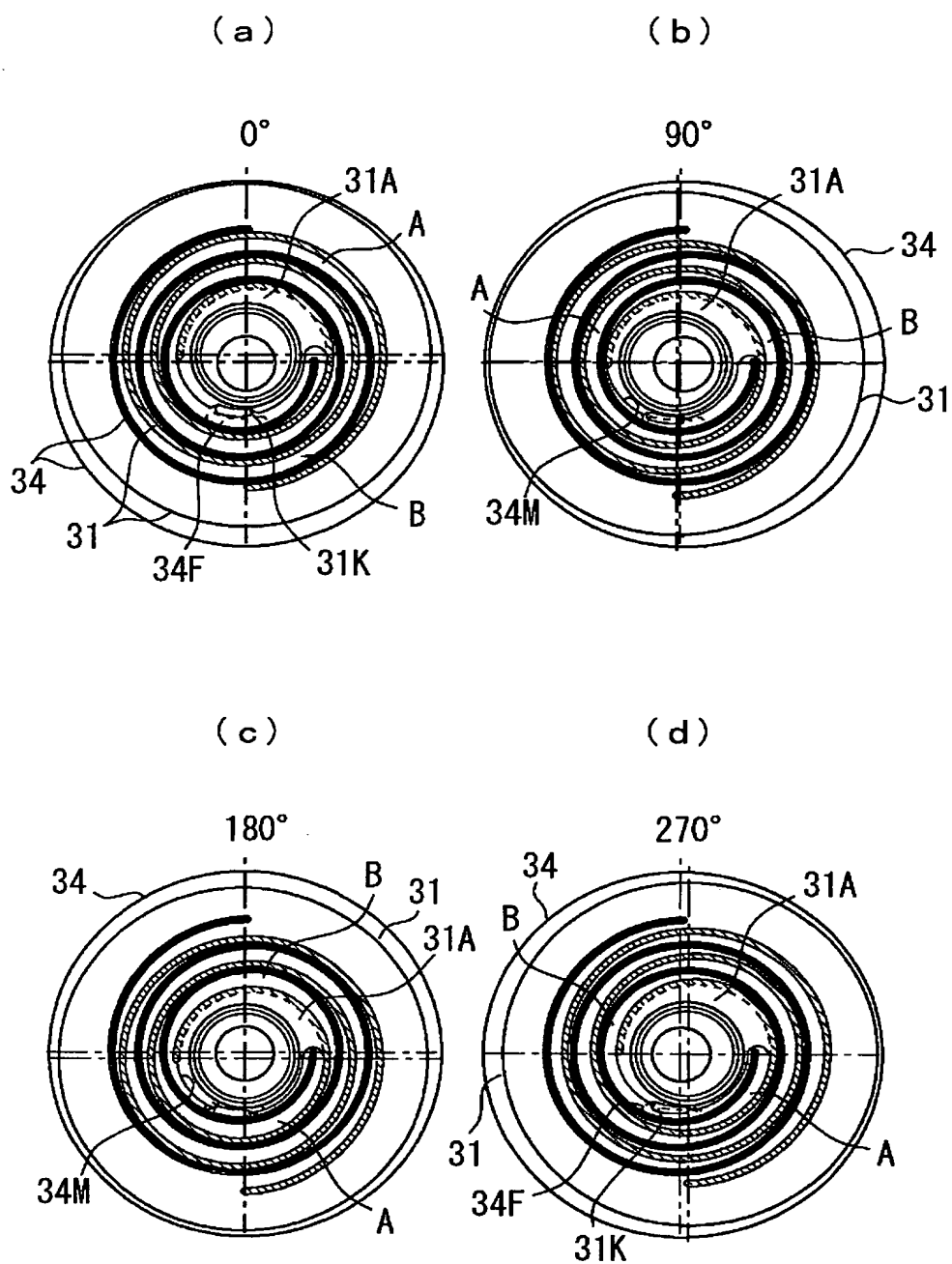
[図5]



[図6]



[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-326671 A (Hitachi, Ltd.), 10 December, 1996 (10.12.96), Par. Nos. [0002], [0014], lines 13 to 16; Par. No. [0015], lines 15 to 16; Par. No. [0016], lines 7 to 9; Par. No. [0030], lines 1 to 4; Par. No. [0033], line 1; Fig. 8 (Family: none)	1-2,6-16 3-5,17-18
Y A	JP 2003-307187 A (Hitachi, Ltd.), 31 October, 2003 (31.10.03), Par. No. [0018], lines 10 to 11; Fig. 1 (Family: none)	1-2,6-16 3-5,17-18
Y A	JP 8-170592 A (Hitachi, Ltd.), 02 July, 1996 (02.07.96), Par. No. [0008], lines 14 to 16; Fig.1 (Family: none)	2,6-8,10-16 3-5,17-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 March, 2005 (29.03.05)Date of mailing of the international search report  
19 April, 2005 (19.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019237

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-224493 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 December, 1984 (17.12.84), Fig. 3 & US 4564339 A1	4, 6-8, 10-18



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/019237

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. CL. F04C18/02		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. CL. F04C18/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 8-326671 A (株式会社日立製作所), 1996. 12. 10, 段落【0002】, 段落【0014】13-16行 段落【0015】15-16行, 段落【0016】7-9行, 段落【0030】1-4行, 段落【0033】1行, 図8, (ファミリーなし)	1-2, 6-16 3-5, 17-18
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「I」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 29. 03. 2005	国際調査報告の発送日 19. 4. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 刈間宏信 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3T 3518

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-307187 A (株式会社日立製作所) , 2003. 10. 31, 段落【0018】10-11行, 図1, (ファミリーなし)	1-2, 6-16 3-5, 17-18
Y A	JP 8-170592 A (株式会社日立製作所) , 1996. 07. 02, 段落【0008】14-16行, 図1, (ファミリーなし)	2, 6-8, 10-16 3-5, 17-18
A	JP 59-224493 A (三菱電機株式会社) , 1984. 12. 17, 3ページ左上欄13-16行, 第3図 & US 4564339 A1	4, 6-8, 10-18